

10 / 511940

PCT 03 / 00304

19 OCT 2004

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 2.7.2003



E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 15 JUL 2003

WIPO PCT

Hakija
Applicant

Marioff Corporation Oy
Vantaa

Patentihakemus nro
Patent application no

20020755

Tekemispäivä
Filing date

19.04.2002

Kansainvälinen luokka
International class

F02M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto suihkutuslaitteistossa"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Markkula Tehikoski

Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A
P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

BEST AVAILABLE COPY

L 2

MENETELMÄ JA LAITTEISTO SUIHKUTUSLAITTEISTOSSA

Keksinnön tausta

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmamaan.

10 Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 5 johdanto-osan mukainen laitteisto.

15 Mäntämoottorien, erityisesti dieselmoottoreiden, pakokaasut sisältävät monenlaisia haitallisia palamistuotteita. Korkeissa palamislämpötiloissa mäntämoottorin sylinterissä syntyy typioksideja (NOx), jotka pääsevät pakokaasujen mukana ilmaan. Typioksidipäästöjen negatiivisten ympäristövaikutusten johdosta pyrkimyksenä on niiden minimointi.

20 Veden lisääminen palamistapahtumaan vähentää tunnetusti typioksidien syntymistä. Tämä ilmiö perustuu veden jäähdyttävään vaikutukseen. Käytännössä veden lisääminen mäntämoottorin palamistapahtumaan on toteutettu usein suihkuttamalla vettä imuilmamaan. Nämä järjestelyt ovat moottorin akselihyötysuhteeseen kannalta edullisia. Moottorin palotilaan saatava vesimäärä voi olla enintään se määrä, joka pysyy kaasumuodossa imuilman paine- ja lämpötilaolosuhteissa. Vettä imuilmamaan syöttävien suutinten tukkeutuminen on hyvin epätoivottavaa, koska ne vaikuttavat syötettävän veden määrää vähentävästi ja siten vaikuttavat ympäristöön pääseviä typioksidipäästöjä kohottavasti. Häiriöt imuilmassa kostuttavassa laitteistossa johtavat typioksidipäästöjen nousuun. Suihkutuslaitteiston suutinten toimintakunnossa säilyminen, myös silloin kun niiden kautta tapahtuva imuilman kostutusfunktio on keskeytynyt on erittäin tärkeää. Imuilmakanavassa vallitsevat olosuhteet edistävät suutinten tukkeutumista.

30

Keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada aivan uudenlainen menetelmä suihkutuslaitteiston yhteydessä, joka mahdolistaan suuttimien pysymisen käyttökunnossa.

5 Keksinnön tarkoituksesta on myös aikaansaada suihkutuslaitteisto, joka suuttimet pysyvät käyttökunnossa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun suuttimelle katkettua, johdetaan suut-

10 timelle toista paineväliainetta, kuten nestettä ja/tai kaasua, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 2 – 5.

15 Keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 6 - 10.

20 Keksinnön mukaisella ratkaisulla on lukuisia merkittäviä etuja. Järjestämällä suuttimiin paineväliainetta myös silloin kun ne eivät ole aktiivisessa käytössä välttetään niiden tukkeutuminen. Samalla minimoidaan suihkutuslaitteiston suuttimista johtuvat toimintahäiriöt. Välttetään siten moottorien typpioksidipäästöjen nousu laitteiston toimintahäiriöiden johdosta.

25 **Kuvioiden lyhyt selostus**

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa
30 kuvio 1 esittää kaaviona erästä keksinnön mukaista laitteistoa.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

35 Kuviossa 1 on eräs keksinnön mukaista menetelmää ja laitteistoa kavaamaisesti kuvaava kaavio. 1. Keksinnön mukainen menetelmä suih-

kutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen 1a, 1b, 1c, 1d nesteen suihkuttamiseksi imuilmaan. Menetelmässä suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun suuttimelle 1a, 1b, 1c, 1d kattua, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, nestettä ja/tai kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliaineen johtamista suuttimelle ollenaisesti pienemmällä paineella, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi. Toista väliainetta johdetaan suuttimeen syöttökanavaan 2a, 2b, 2c, 2d ollenaisesti varsinaista imuilman kostutukseen käytettyä painetta pienemmällä paineella.

Toista paineväliainetta johdetaan suuttimen syöttökanavaan 2a, 2b, 2c, 2d venttiilielimen A1, B1, C1, D1 ja suuttimen 1a, 1b, 1c, 1d väliin. Venttiillillä A1, B1, C1, D1 avataan/suljetaan varsinaisen imuilman kostutukseen käytettävän ensimmäisen paineväliaineen suihkutus suuttimilla. Estetään ensimmäisen väliaineen pääsy toisen väliaineen syöttökanavassa 25a, 25b, 25c, 25d vastaventtiillillä 23. Pidetään toisen väliaineen syöttöputkessa 21 syöttöpaine.

- 20 Laitteisto suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen 1a, 1b, 1c, 1d nesteen suihkuttamiseksi imuilmaan, Laitteisto käsittää välineet 20, 21, 25a, 25b, 25c, 25d toisen paineväliaineen tuomiseksi suuttimelle 1a, 1b, 1c, 1d, imuilman kostutukseen tarkoitettun ensimmäisen paineväliaineen, kuten nesteen ja/tai kaasun, syötön katkettua suuttimelle, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi. Laitteisto käsittää paineväliainelähteen, kuten paineilmaa pumppaan pumpun 20 ja välineet paineväliaineen johtamiseksi paineväliaine lähdeeltä suuttimelle 1a, 1b, 1c, 1d. Toisen paineväliaineen johtamiseen käytetään putkijohtoa 21, 25a, 25b, 25c, 25d, joka on yhdistetty suuttimen syöttökanavaan 2a, 2b, 2c, 2d venttiilielimen A1, B1, C1, D1 ja suuttimen 1a, 1b, 1c, 1d väliin. Kuhunkin toisen paineväliaineen syöttämiseen käytettävään putkijohtoon 25a, 25b, 25c, 25d on järjestetty vastaventtiili 23 ensimmäisen väliaineen pääsyn estämiseksi syöttökanavan kautta muille suuttimilla ja/tai paineväliainelähteeseen. Toinen paineväliaine on nestettä ja/tai kaasua.

Järjestelmä käsittää ainakin kaksi suutinta 1a, 1b, 1c, 1d, jotka on järjestetty moottorin imuilmakanavaan tai vastaavaan moottorin palotilaan johtavaan tilaan imuilman kostuttamista varten. Kuvion mukaisessa tapauksessa on esitetty neljä suutinta, joille johtaa kanava 2a, 5 2b, 2c, 2d paineväliaineen, edullisimmin vesipitoisen nesteen syöttöputkesta 4. Syöttöputkeen paineväliainetta syöttää pumppu 6, käyttölaitteen 7 käyttämänä. Paineväliainetta pumppu pumppaa paineväliainelähteestä 10, kuten säiliöstä. Pumpun käyttölaite on edullisesti moottori, kuten sähkökäyttöinen moottori. Suuttimille meneviin kanavaan 2a, 2b, 2c, 2d on järjestetty venttiilielimet A1, B1, C1, D1, jotka on avattavissa ja suljettavissa ohjausjärjestelmän ohjaamina. Tyypillisesti ohjausjärjestelmä ohjaa venttiileitä A1, B1, C1, D1 ja/tai pumppua käyttävää moottoria sumutettavan nesteen tarpeen mukaan, edullisimmin moottorin, jonka imuilmaan nestesumua syötetään, kuormituksen mukaan, jolloin suuttimilla 1a, 1b, 1c, 1d imuilman joukkoon syötettävä nestemäärä tyypillisesti kasvaa moottorin kuormituksen kasvaessa.

Suihkutuslaitteiston yhteydessä on toinen paineväliainelähde 20, esimerkiksi paineilmaa pumppaava pumppuysikkö. Toista paineväliainetta johdetaan toisen syöttöputken 21 välityksellä suuttimille 1a, 1b, 1c, 1d menevään kanavaan 2a, 2b, 2c, 2d toisten syöttökanavien 25a, 25b, 25c, 25d kautta. Syöttökanavat 25a, 25b, 25c, 25d on yhdistetty suuttimiin meneviin kanaviin venttiilielinten A1, B1, C1, D1 ja suuttimien 1a, 1b, 1c, 1d väliltä. Kun ohjausjärjestelmä antaa signaalin ja ainakin yksi ensimmäinen venttiilielin A1, B1, C1, D1 avautuu pääsee ensimmäinen paineväliaine, tyypillisesti suihkutettava vesi venttiilien ja suuttimien väliin järjestettyyn toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d. Käytävättöminä oleviin suutimiin johdetaan syöttökanavien 25a, 25b, 25c, 25d välityksellä toista paineväliainetta, kuten nestettä tai kaasua tai niiden seosta. Tyypillisesti toinen väliaine on tyypillisesti paineilmaa tai vettä. Toisen paineväliaineen paine on tyypillisesti pienempi kuin ensimmäisen paineväliaineen paine syöttöputkessa 4. Tällöin ensimmäisen venttiilielimen A1, B1, C1, D1 avautuessa ensimmäinen paineväliaine pääsee tunkeutumaan toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d huolimatta siellä vaikuttavasta toisesta paineväliaineesta. Kuhunkin toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d on järjestetty vastaventtiili 23, 20 30 35 joka estää ensimmäisen paineväliaineen pääsyn toiseen syöttöputkeen

21. Suuttimen lopetettua sumuttamisen toimii järjestelmä päin vastoin, jolloin kun ensimmäinen venttiilielin sulkeutuu paine toisessa syöttökanavassa laskee. Toinen paineväliaine pääsee tällöin toiseen syöttökanavaan ja työntää siihen jääneen ensimmäisen paineväliaineen edellä 5 suuttimeen. Toista paineväliainetta annetaan virrata suuttimen läpi, jolloin estetään suutinten tukkeutuminen imuilmakanavassa. Toisen paineväliaineen paine putkistossa on esimerkiksi 6 bar. Ensimmäisen väliaineen syöttöpaine putkistossa on imuilman kostutuksen aikana luokkaa 10 - 300 bar. Suuttimen puhdistuksen aikana paine on tyypillisesti alle 10 bar, edullisimmin alle 7 bar. Kuitenkin tyypillisesti enemmän kuin paine imuilmakanavistossa suuttimen kohdalla.

10 Jos käytetään ns. "twin fluid" - suutinta, jossa on syöttökanavat kahtelle paineväliaineelle, tyypillisesti nesteelle ja kaasulle. Keksinnön mu- 15 kainen menetelmä toimii twin fluid suuttimen yhteydessä niin, että kaasun syöttöä jatketaan nesteen syötön loputtua, tyypillisesti pienemmällä paineella.

20 Suihkutuspään suuttimilla voi olla keskenään erilaisia ominaisuuksia, jotka on sovitettu jokaiselle sijoituskohteelle mukaisesti. Suihkutuspään muoto, suutinten lukumäärä ja niiden suuntaus voivat vaihdella soveltuuskohteen mukaisesti. Suuttimeen voidaan syöttää myös eri väliaineita kuten vettä ja kaasua. Suuttimia ei ole kuviossa esitetty yksityiskohtaisesti, mutta ne voivat olla soveltuuskohteen mukaan vaihdettavia.

25 Suuttimet ovat siten tyypiltään sellaisia, jotka sumuttavat hienoa sumua syötettäessä niihin nestettä korkealla paineella. Tällaisia suuttimia tunnetaan monenlaisia, esimerkiksi vesisumua hyödyntävän palonsammutustekniikan yhteydestä. Esimerkiksi julkaisuissa WO 92/20454 ja 30 WO 94/06567 on esitetty vesisumua korkeassa paineessa tuottavia suuttimia. Luonnollisesti suuttimet voivat olla muunlaisia, esimerkiksi julkaisussa WO 01/45799 on esitetty vielä eräs suutin.

35 Tyypillisesti suuttimien kautta syötettävä vesimäärä lisääntyy kun moottorin kuormitus ja/tai kierrosluku kasvaa. Tällöin voidaan esimerkiksi pienellä moottorin kuormituksella syöttää vettä vain osaan suih-

kutuspään suuttimista ja kuormituksen kasvaessa lisätä suihkuttavien suuttimien lukumäärää. Vastaavasti voidaan suihkutuspäähän järjestää suuttimia, joilla on erilaiset ominaisuuksia, kuten virtausaukon koko, suuttimen tuottama pisarakoko jne. Tällöin voidaan aikaansaada erilaisia kombinaatioita, jotka on sovitettavissa hyvin monenlaisiin suihkutuspään käyttökohteisiin, erilaisille moottorityypeille erilaisiin sijoituskohteisiin ja olosuhteisiin.

Keksinnön mukaista suihkutuspäättä hyödyntävä laitteisto kykee
10 käyttämään täysimääräisesti hyväkseen veden haihtumiseen vaaditun lämpömäärän jäähdyttäen imuilmaa kussakin ruiskutuskohdassa lähes märkälämpötilaan (tai adiabaattiseen saturaatiolämpötilaan, joka on ve-
si-ilmaseoksella käytännössä sama asia), eli siihen lämpötilaan, johon veden haihtumisella on mahdollista laskea ilman lämpötilaa.

15 Tällöin säädetään sylinteriin menevän kaasun kosteutta ja siten typpi-
oksidien muodostumista halutuissa rajoissa.

20 Alan ammattiherkille on selvää, että keksintö ei ole rajoitettu edellä esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan, tunnettu siitä, että suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun syötön katkettua suuttimelle, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, kuten nestettä ja/tai kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliaineen (nesteen ja/tai kaasun) johtamista suuttimelle olennaisesti pienemmällä paineella, suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) tukkeutumisen estämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että johdetaan toista väliainetta suuttimeen (1a, 1b, 1c, 1d) syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) olennaisesti varsinaista imuilman kostutukseen käytettyä painetta pienemmällä paineella.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että johdetaan toista paineväliainetta suuttimen syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) venttiilielimen (A1, B1, C1, D1) ja suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) väliin.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että estetään ensimmäisen väliaineen pääsy toisen väliaineen syöttökanavassa (25a, 25b, 25c, 25d) vastaventtiilillä (23).
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pidetään toisen väliaineen syöttöputkessa (21) syöttöpaine.
6. Laitteisto suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan, tunnettu siitä, että laitteisto käsittää välineet toisen paineväliaineen tuomiseksi suuttimelle, imuilman kostutukseen tarkoiteturun suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun syötön katkettua suuttimelle, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteisto käsittää paineväliainelähteen, kuten paineilmaa pumppaavan pumpun (20) ja välineet paineväliaineen johtamiseksi suuttimelle (1a,

5 1b, 1c, 1d).

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toisen paineväliaineen johtamiseen käytetään putkijohtoa 21, 25a, 10 25b, 25c, 25d), joka on yhdistetty suuttimen syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) venttiiliellinen (A1, B1, C1, D1) ja suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) väliin.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 6 – 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kuhunkin toisen paineväliaineen syöttämiseen käytettävään 15 putkijohtoon (25a, 25b, 25c, 25d) on järjestetty vastaventtiili ensimäisen väliaineen pääsyn estämiseksi.

10. Jonkin patenttivaatimuksista 6 – 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toinen paineväliaine on nestettä ja/tai kaasua.

20

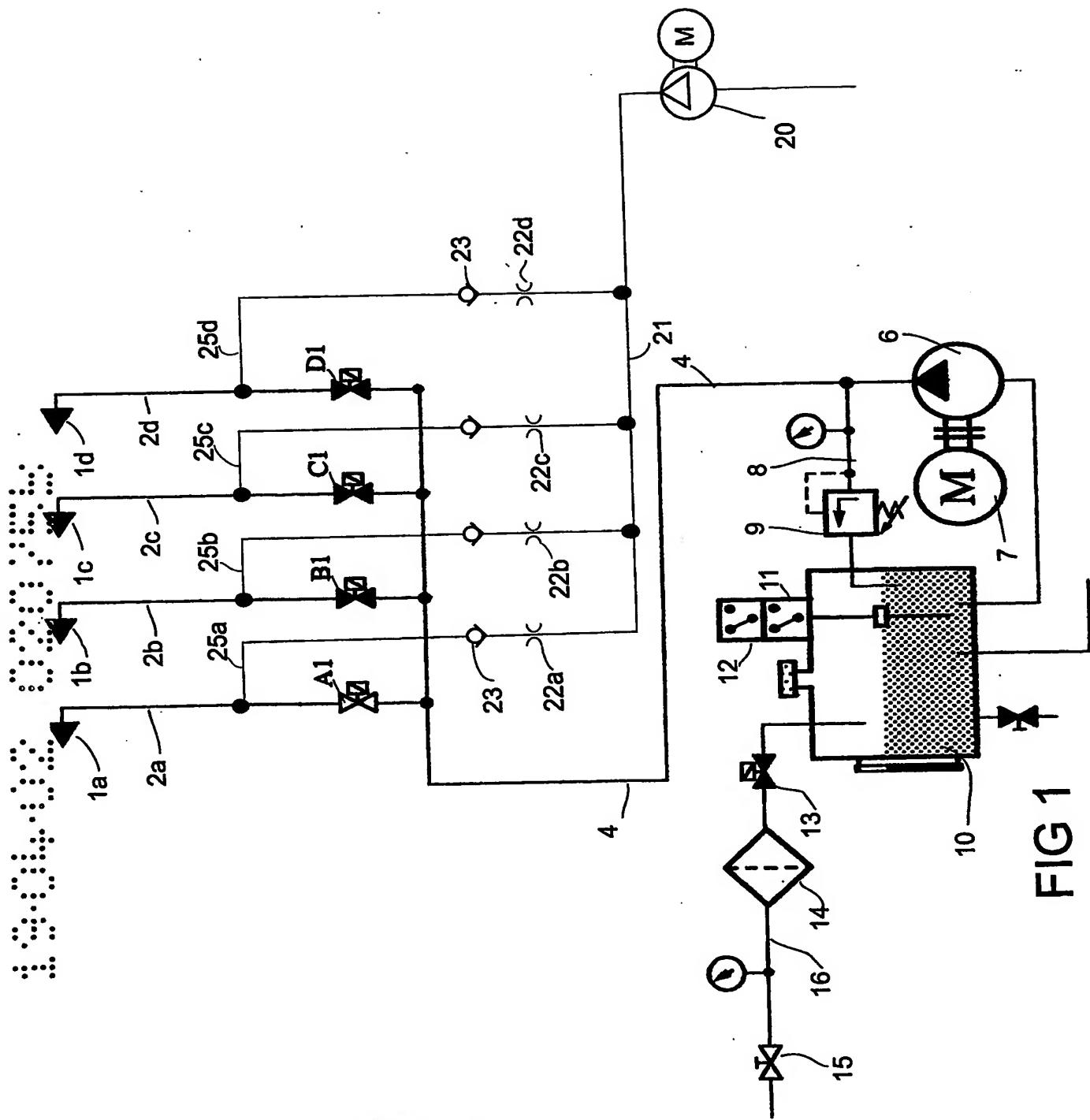
(57) TIVISTELMÄ

Menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa,
5 joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan. Suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun syötön suuttimelle katkettua, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, kuten nestettä
10 ja/tai kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliaineen johtamista suuttimelle olennaisesti pienemmällä paineella, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.

(Fig. 1)

15

L5



BEST AVAILABLE COPY